

стенкам канала оказывает пограничный слой жидкости, безразмерная толщина которого сохраняется значительной даже при числах Рейнольдса около 10^5 . По этой причине точку для измерения температуры стенки трубы необходимо выбирать в диапазоне расстояний от конденсатоотводчика порядка $l = 5 \div 10d$, для наиболее полного использования турбулизирующего воздействия резкого изменения сечения канала.

В распространенной литературе (например, [2]) зачастую приводятся номограммы теплоотдачи различных сред в мелком масштабе и не всегда удобном диапазоне параметров. В связи с этим, остро стоит вопрос о разработке уточненных номограмм теплоотдачи пара и горячей воды к стенкам каналов. Масштаб таких номограмм должен быть как можно более крупным.

Библиографический список

1. Шварц А.Л. Температурный режим теплопередающей поверхности паро-паровых теплообменников при охлаждении и конденсации греющего пара и нагреве влажного пара / А.Л. Шварц, В.А. Локшин, Г.Г. Горланов, В.Н. Гребенников // Теплоэнергетика. 1990. № 6. С. 53–58.
2. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод) / под ред. Г. М. Кагана. СПб.: НПО ЦКТИ, 1998. 256 с.

ВЫБОР СТРУКТУРЫ, ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ АКТИВНЫХ СИСТЕМ КОРРЕКЦИИ ФОРМЫ КРИВЫХ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ

Сычев Ю.А.

*Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова
(технический университет)*

Sychev_yura@mail.ru

Результаты многочисленных экспериментальных исследований в промышленных распределительных электрических сетях ОАО «Оренбургнефть» и ООО «РН-Юганскнефтегаз» показали несоответствие уровня качества электрической энергии в области искажения синусоидальности формы кривых тока и напряжения нормам отечественных и международных стандартов из-за интенсивного внедрения нелинейной нагрузки в виде различного типа преобразователей частоты. Негативные последствия наличия высших гармоник тока и напряжения, генерируемых нелинейной нагрузкой в виде сокращения срока службы основного электрооборудования и ложного срабатывания систем релейной защиты и электросетевой автоматики приводят к увеличению потерь добычи нефти. При этом отечественной и международной практикой показано, что наиболее современным и перспективным техническим средством компенсации высших гармоник в электрических сетях с интенсивным распространением нелинейной нагрузки являются активные системы коррекции формы кривых тока и напряжения на основе параллельных активных фильтров (ПАФ).

На основании результатов теоретических и экспериментальных исследований в распределительных электрических сетях нефтепромыслов разработана методика выбора структуры, основных параметров, режима работы и места

подключения ПАФ для приведения уровня качества электрической энергии в соответствие с нормами отечественных и международных стандартов. Выбор и установка ПАФ в сетях нефтепромыслов проводится в соответствии со следующими этапами:

- в выбранном месте для подключения ПАФ должен отсутствовать резонанс на частотах канонических высших гармоник;
- при наличии в компенсируемой сети нефтепромысла конденсаторных установок и пассивных фильтрокомпенсирующих устройств в состав ПАФ должен быть включен активно-емкостный, активно-индуктивный или индуктивно-емкостный фильтр, параметры которого выбираются по критерию отсутствия резонансных явлений на частотах канонических высших гармоник;
- номинальный ток ПАФ должен рассчитываться по различным формулам в зависимости от наличия информации о режиме работы и параметрах компенсируемой нелинейной нагрузки;
- в выбранном месте для установки ПАФ величина соотношения активных мощностей нелинейной и полной нагрузки должна находиться в диапазоне от 0,4 до 0,8 при двукратном увеличении реактивного сопротивления сети при возникновении аварийных режимов.

Разработанная методика прошла успешное и эффективное апробирование в электрических сетях Приобского месторождения ООО «РН-Юганскнефтегаз». В таблице приведены данные по эффективности установленных активных систем коррекции формы кривых тока и напряжения на основе ПАФ в сетях 0,4 кВ Приобского месторождения ООО «РН-Юганскнефтегаз» (k_U – коэффициент искажения синусоидальности формы кривой напряжения, k_I – коэффициент искажения синусоидальности формы кривой тока).

Данные по эффективности установки активных систем коррекции формы кривых тока и напряжения на основе ПАФ в сетях Приобского месторождения

№ скважины	k_U , % до установки ПАФ	k_U , % после установки ПАФ	k_I , % до установки ПАФ	k_I , % после установки ПАФ
7791	14,3	4,0	33,4	6,9
8365	12,1	4,3	34,8	8,8
7820	8,7	5,8	25,0	7,1
8263			44,7	13,3
7819	9,2	6,4	45,2	14,0
8824	9,4	6,0	34,3	8,6
8852	10,7	7,7	27,4	11,3
8818	12,1	5,4	37,2	7,5
8820			33,7	9,4
8392	8,7	2,9	35,8	5,9

Данные таблицы доказывают эффективность компенсации высших гармоник тока и напряжения активными системами коррекции на основе ПАФ. Величина k_U после применения ПАФ не превышает норму ГОСТ 13109-97, составляющую 8 % для электрических сетей 0,4 кВ. Величина k_I после применения ПАФ также значительно снижается.